

# PEMANFAATAN CITRA LANDSAT UNTUK MENGGAKI PERUBAHAN KONDISI KAWASAN HUTAN RAYA

(Studi Kasus : Kawasan Tahura Wan Abdul Rahman, Provinsi Lampung)

**Tiyo Setyadi Putro**

Teknik Geodesi S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang  
Email : tiyooosp@gmail.com

## ABSTRAK

Provinsi Lampung merupakan provinsi bagian selatan Pulau Sumatera yang memiliki luas daratan sekitar 3,3 juta hektar, atau sekitar satu juta hektar (30%) diantaranya adalah kawasan hutan negara. Salah satu kawasan hutan yang dikelola oleh pemerintah daerah Lampung yaitu Taman Hutan Raya Wan Abdul Rahman. Tetapi upaya pengelolaan kawasan pelestarian konservasi hutan belum sepenuhnya dikembangkan secara optimal, maka dari itu penulis ingin melakukan suatu penelitian untuk mengkaji perubahan kondisi kawasan hutan secara periodik dengan memanfaatkan Citra Landsat dengan analisa kerapatan tajuk vegetasinya ditentukan berdasarkan perbandingan hasil dari klasifikasi *digital* NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*).

Hasil penelitian menunjukkan kawasan pelestarian Tahura Wan Abdul Rahman secara keseluruhan mengalami “reforestasi” sebesar “4.663,55” ha. Kenaikan yang signifikan di periode 2002 – 2009 sebesar 5.367,28 ha, tetapi mengalami penurunan (deforestasi) yang tidak terlalu drastis di periode tahun 2009 – 2016 sebesar 703,73 ha.

**Keywords :** Citra *Landsat*, Deforestasi, NDVI, Perubahan Kawasan, Reforestasi

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Provinsi Lampung memiliki wilayah hutan yang cukup luas. Adapun hutan adalah suatu kumpulan atau asosiasi pohon - pohon yang cukup rapat dan menutup areal yang cukup luas sehingga akan dapat membentuk iklim makro yang kondisi ekologisnya yang khas serta berbeda dengan areal luarnya (Zain, 1996).

Kawasan pelestarian hutan di Provinsi Lampung salah satunya sebagai penghasil oksigen, sumber daya alam hayati dan ekosistem yang terdiri dari alam hewani, alam nabati ataupun berupa fenomena alam baik secara masing-masing maupun bersama.

Dalam pengelolaannya kawasan pelestarian alam kini sudah menjadi perhatian (*concern*), tidak hanya pemerintah tetapi juga lembaga-lembaga non pemerintah bahkan dunia. Kawasan pelestarian alam dianggap sebagai *last buffer* (penyangga terakhir) bagi upaya penyelamatan sumber daya alam beserta keanekaragaman hayati yang ada di dalamnya.

“Bagaimana perubahan kondisi luas kerapatan tajuk kawasan hutan secara periodik di Tahura Wan Abdul Rahman pada tahun 2002, 2009 dan 2016 berdasarkan hasil dari klasifikasi *digital* NDVI”.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan menggunakan Citra *Landsat* ini yang bertujuan untuk mengetahui perubahan kondisi luas kerapatan tajuk kawasan hutan secara periodik pada tahun 2002, 2009 dan 2016

### 1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini penulis membatasi masalah yaitu penggunaan Citra *Landsat TM*, *ETM+* dan *Landsat 8* dengan perekaman pada tahun 2002, 2009 dan 2016 untuk mengkaji perubahan kondisi kawasan hutan secara periodik berdasarkan analisa kerapatan tajuk vegetasi dari hasil klasifikasi *digital* NDVI

### 1.2 Rumusan Masalah

## 2. METODE PENELITIAN

## 2.1 Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di Tahura Wan Abdul Rahman, Provinsi Lampung.



Gambar 2.1. Lokasi Penelitian, *google earth* (2016)

### 2.1.1 Alat Bahan Data

#### A. Alat penelitian

1. Seperangkat komputer yang terdiri dari perangkat lunak untuk memasukkan data, pengolahan dan keluaran data (*Envi 5.1* dan *ArcGis 10.1*).
2. Alat tulis, GPS *Handheld* dan peta lokasi survey.
3. Kamera dan lensa *fisheye*, digunakan sebagai alat dokumentasi kerapatan tajuk vegetasi.

#### B. Bahan Penelitian

1. Citra Landsat TM, ETM+ dan Landsat 8 *path* 123, *row* 64 Tahun 2002, 2009 dan 2016.
2. Peta batas kawasan hutan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rahman skala 1:50.000.
3. Peta RBI wilayah Provinsi Lampung dan sebagian wilayah Provinsi Banten skala 1:50.000.

Pengolahan data pada penelitian ini dapat dibedakan menjadi dua tahap pengolahan, antara lain:

#### 1. Pra pengolahan (*Pra-Processing*)

Pada tahapan ini, hal yang dilakukan terbagi menjadi 2 bagian, yaitu pengumpulan data primer dan sekunder serta menentukan titik sekutu (GCP).

- a. Pengumpulan data, pada tahap ini diawali dengan mendownload citra Landsat pada laman <http://earthexplorer.usgs.gov/> serta peta digital batas kawasan yang diperoleh dari kantor BPKH XX Prov.Lampung.
- b. Mengunduh Peta RBI *Digital (.shp)* skala 1:50.000 untuk wilayah Provinsi Lampung dan sebagian wilayah Provinsi Banten di laman <http://tanahair.indonesia.go.id/home/>
- c. Menentukan titik sekutu (GCP) yang nantinya dijadikan untuk acuan uji koreksi geometrik.

#### 2. Pengolahan (*Processing*)

- a. Koreksi radiometrik, ini dilakukan untuk mengkalibrasi nilai-nilai piksel yang tidak sesuai dengan pantulan atau pancaran spektral objek yang sebenarnya yang pengolahannya terdapat didalam *feature*

*software envi 5.1* yaitu *Radiometric calibration* pada menu *toolbox*.

#### b. Uji Koreksi Geometrik

Uji Koreksi Geometrik, bertujuan untuk menguji koreksi posisi jarak atau letak objek yang terekam pada ketiga citra agar sesuai dengan koordinat lapangan yang sama dengan menggunakan metode *Image to Map* dan *Image to Image*.

- c. *Cropping*, *cropping* dilakukan karena citra awal yang didapat memiliki cakupan area yang terlalu luas, proses ini bertujuan agar pengolahan data menjadi lebih mudah, efektif dan efisien.

#### d. Pengolahan NDVI

Transformasi NDVI yang bertujuan untuk menentukan tingkat kerapatan kanopi vegetasi. Analisis ini menggunakan metode rasio ternormalisasi (*normalized ratio*) dengan kanal NIR (*Near Infrared*) dan RED pada citra Landsat, Nilai indeks vegetasi (NDVI) dapat diformulasikan sebagai berikut (Rouse *et al.*, 1974) :

$$NDVI = (RED - NIR) / (RED + NIR) \quad (1)$$

#### e. Klasifikasi *Digital*

Proses ini bertujuan untuk melakukan klasifikasi kerapatan hutan berdasarkan hasil dari proses NDVI. Untuk rentang kelas kerapatan tajuk yaitu, kisaran rentang nilai *pixel* 0,6 NDVI 1,00 = kerapatan tajuk lebat, 0,4 NDVI 0,6 = kerapatan tajuk sedang, 0,2 NDVI 0,4 = kerapatan tajuk jarang, 0,2 NDVI -1,00 = Non Vegetasi (NASA, 2000)

Tabel 2.1. Rentang kelas kerapatan

No	Nama Kelas	Estimasi Kerapatan Kanopi	Kisaran Nilai NDVI
1	Non Vegetasi	0%	-1 – 0,2
2	Jarang	0-50%	0,2 – 0,4
3	Sedang	50-70%	0,4 – 0,6
4	Lebat	> 70%	0,6 - 1

#### f. Survey Lapangan

Kegiatan survey lapangan ini bertujuan untuk memverifikasi kebenaran antara hasil interpretasi klasifikasi *digital* dengan keadaan sebenarnya dilapangan menggunakan sampel - sampel titik (*groundtruth*) pada semua kelas yang telah ditentukan. Pengecekan di lapangan menggunakan alat GPS *handheld* dan

melakukan pencatatan hasil survey serta pengambilan dokumentasi di lapangan.

g. Uji Akurasi

Uji Akurasi klasifikasi untuk memperoleh nilai kedekatan hasil klasifikasi dengan data ukuran sebenarnya. Ketelitian analisis dibuat dalam beberapa kelas X yang dihitung dengan rumus (Short. Nicholas M, 1982) :

$$\text{Overall accuracy} : \frac{\sum \text{diagonal}}{N} \times 100\%$$

Ket. *diagonal* : banyaknya jumlah titik sampel benar  
N : Jumlah Sampel yang digunakan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Koreksi Radiometrik

Berikut contoh tabel distribusi nilai piksel citra landsat 8 tahun yang telah di koreksi radiometrik:

Tabel 3.1 Distribusi nilai piksel hasil koreksi *reflectance* band *MultiSpectral* citra Landsat 8 sebelum dan sesudah koreksi radiometrik.

Tahun	Koreksi Radiometrik	Nilai Pixel		
		Basic Stats	Min	Max
2016	Sebelum	Band 4	0	60720
		Band 5	0	65535
	Sesudah	Band 4	0	1,245351
		Band 5	0	1,352967

#### 3.2 Hasil Uji Koreksi Geometrik

Pada citra Landsat yang dirilis oleh *USGS.gov* ke publik merupakan citra L1 T (*level-one terrain-corrected*) yang telah terbebas dari kesalahan akibat sensor, satelit dan bumi (Jaelani, L.M, 2014). Adapun hasil proses dari Uji Koreksi Geometrik :

Tabel 3.2 Rentang kelas kerapatan

No	Tahun	RMSError (pixel)	RMS Citra (meter)
1	2016	0,521740	15,65220
2	2009	0,213509	6,40527
3	2002	0,199000	5,97000

#### 3.3 Hasil Pengolahan NDVI

Hasil perhitungan pada citra tahun 2002 sampai

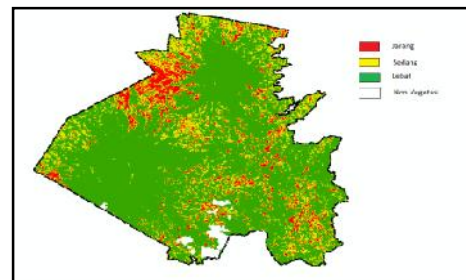
2016 dengan rentang pengamatan secara periodik setiap 7 tahun menghasilkan nilai indeks vegetasi terendah terjadi pada tahun 2002

Tabel 3.3 Hasil Nilai NDVI

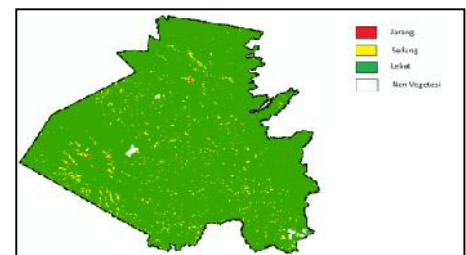
No	Tahun	Band stats	Nilai		
			Min	Max	Mean
1	2002	NDVI	0	0,788	0,346
2	2009	NDVI	0	0,847	0,430
3	2016	NDVI	0	0,808	0,403

#### 3.4 Hasil Klasifikasi Digital

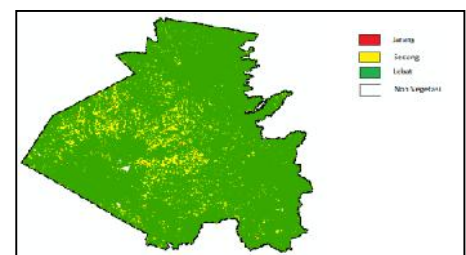
Berikut Hasil klasifikasi :



Gambar 3.1 Hasil Klasifikasi NDVI tahun 2002



Gambar 3.2 Hasil Klasifikasi NDVI tahun 2009



Gambar 3.2 Hasil Klasifikasi NDVI tahun 2016

#### 3.5 Hasil Luasan Kerapatan Vegetasi

Berikut merupakan tabel luasan area berdasarkan klasifikasi kerapatan vegetasi secara periodik:

Tabel 3.4 Luas kerapatan vegetasi tahun 2002

Nama Kelas	Luas (Ha)	Presentase
Jarang	1.622,73	7,45%
Sedang	4.129,55	18,97%
Lebat	15.663,00	71,95%
Non Vegetasi	355,07	1,63%

Tabel. Luas kerapatan vegetasi tahun 2009

Nama Kelas	Luas (Ha)	Presentase
Jarang	35,31	0,16%
Sedang	617,02	2,83%
Lebat	21.030,28	96,60%
Non Vegetasi	87,74	0,40%

Tabel. Luas kerapatan vegetasi tahun 2016

Nama Kelas	Luas (Ha)	Presentase
Jarang	39,55	0,18%
Sedang	1.373,48	6,31%
Lebat	20.326,55	93,37%
Non Vegetasi	30,78	0,14%

### 3.6 Hasil Uji Akurasi

Pada uji akurasi penelitian ini, diambil 55 titik sampel yang mewakili setiap klasifikasi pada citra.

Uji ketelitian menggunakan citra pada bulan juni 2016 dan pengamatan di lapangan pada bulan desember 2016 yang disajikan dalam sebuah tabel perbandingan. Berikut merupakan tabel perhitungan uji ketelitian (*confusion matrix*) :

Tabel. Luas kerapatan vegetasi tahun 2016

Hasil Klasifikasi citra	Hasil Survey Lapangan			Jumlah
	Rapat	Sedang	Jarang	
Rapat	18	1	0	19
Sedang	0	16	3	19
Jarang	0	3	14	17
<b>Jumlah</b>	18	20	17	<b>55</b>

$$\begin{aligned}
 \text{Uji Akurasi} &= \frac{48}{55} \times 100\% \\
 &= 87,27\%
 \end{aligned}$$

Hasil akurasi dari pengklasifikasian citra diterima karena nilai *overall accuracy*-nya sebesar 86,79% ( dari 85%) sehingga tidak perlu dilakukan pengklasifikasian ulang.

### 3.7 Hasil Perubahan Luas Kerapatan Vegetasi

Adapun hasil perubahan luasan kerapatan tahun 2002 – 2016 dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel. Perubahan Luas tahun 2002 - 2009

No	Nama Kelas	Luas (Ha)		Perubahan Luas (ha)
		2002	2009	
1	Jarang	1.622,73	35,31	-1.587,41
2	Sedang	4.129,55	617,02	-3.512,53
3	Lebat	15.663,00	21.030,28	+5.367,27
4	Non Vegetasi	355,07	87,74	-267,33

Keterangan: (-) Berkurang (+) Bertambah

Tabel. Perubahan Luas tahun 2009 - 2016

No	Nama Kelas	Luas (Ha)		Perubahan Luas (ha)
		2009	2016	
1	Jarang	35,31	39,55	+4,23
2	Sedang	617,02	1.373,48	+756,45
3	Lebat	21.030,28	20.326,55	-703,72
4	Non Vegetasi	87,74	30,78	-56,95

Keterangan: (-) Berkurang (+) Bertambah

Tabel. Perubahan Luas tahun 2002 - 2016

No	Nama Kelas	Luas (Ha)		Perubahan Luas (ha)
		2002-2009	2009-2016	
1	Jarang	-1.587,41	+4,23	-1.583,17
2	Sedang	-3.512,53	+756,45	-2.756,07
3	Lebat	+5.367,27	-703,72	+4.663,54
4	Non Vegetasi	-267,33	-56,95	-1.583,17

Keterangan: (-) Berkurang (+) Bertambah

Dalam hal ini terlihat kawasan pelestarian Tahura Wan Abdul Rahman secara keseluruhan mengalami “reforestasi” sebesar 4.663,54 ha tetapi di periode tahun 2009 - 2016 mengalami deforestasi sebesar 703,72 ha menurunnya tidak terlalu drastis. Dengan adanya penelitian ini kita jadi mengetahui perubahan kawasan pelestarian Taman Hutan Raya Wan Abdul Rahman secara periodik di tahun 2002, 2009 dan 2016 yang dapat digunakan sebagai bahan evaluasi bahkan referensi untuk Pemerintah Daerah khususnya Dinas Kehutanan dan Perkebunan Provinsi Lampung dalam mengelola kawasan pelestarian Taman Hutan Raya Wan Abdul Rahman untuk kedepannya, tetapi tidak menutup kemungkinan juga untuk lembaga – lembaga non pemerintah bahkan masyarakat sekitar andil dalam mengelola dan menjaga kawasan pelestarian ini karena keberadaannya sebagai *last buffer* (penyangga terakhir) dalam penyelamatan sumber daya alam, iklim lokal beserta keanekaragaman hayati yang ada di dalam dan sekitarnya.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Perubahan kondisi luasan kerapatan tajuk kawasan hutan di setiap kelas, secara periodik memiliki informasi perubahan luasan yang berbeda-beda
  - a. Perubahan “vegetasi jarang”, periode tahun 2002 - 2009 berkurang sebesar 1.587,4 ha, periode tahun 2009 - 2016 bertambah sebesar 4,23 ha.
  - b. Perubahan “vegetasi sedang”, periode tahun 2002 - 2009 berkurang sebesar 3.512,5 ha, periode tahun 2009 - 2016 bertambah sebesar 756,46 ha.

- c. Perubahan “vegetasi lebat”, periode tahun 2002 - 2009 bertambah sebesar 5.367,28 ha. Tetapi periode tahun 2009 - 2016 berkurang sebesar 703,73 ha.
2. Berdasarkan perubahan kondisi luasan kerapatan tajuk kawasan di Tahura Wan Abdul Rahman didapat presentase perubahan secara periodic
  - a. Presentase “vegetasi jarang”, periode tahun 2002 - 2009 berkurang sebesar 7,29% dari luas kawasan, di periode tahun 2009 - 2016 bertambah sebesar 0,02% dari luas kawasan.
  - b. Presentase “vegetasi sedang”, periode tahun 2002 - 2009 berkurang sebesar 16,13% dari luas kawasan, di periode tahun 2009 - 2016 bertambah sebesar 3,47% dari luas kawasan.
  - c. Presentase “vegetasi lebat”, periode tahun 2002 - 2009 bertambah sebesar 24,65% dari luas kawasan, di periode tahun 2009 - 2016 berkurang sebesar 3,23% dari luas kawasan.

## SARAN

Adapun saran-saran yang diberikan pada penelitian ini adalah:

1. Pengaruh perubahan area kawasan Tahura Wan Abdul Rahman ini dapat dijadikan sebagai parameter penyeimbang dari kegiatan-kegiatan yang menyebabkan pemanasan global yang terjadi di Provinsi Lampung, maka hendaknya tidak hanya pemerintah tetapi juga lembaga-lembaga non pemerintah lainnya agar dapat andil dalam pengelolaan kawasan pelestarian ini.
2. Jika ada penelitian yang sama kembali maka gunakanlah citra yang resolusinya lebih baik dan terbebas dari awan yang menutupi daerah kajian agar hasil analisisnya bisa lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chander, G. dan Markham, B. L., 2009. *Summary of current radiometric calibration coefficients for Landsat*. Diterjemahkan oleh Nurul Ihsan Fawzi, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Jaelani L.M., dkk, (2015), Pemetaan Distribusi Spasial Konsentrasi Klorofil-A dengan Landsat 8 di Danau Matano dan Danau Towuti, Sulawesi Selatan, Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan Masyarakat Ahli Penginderaan Jauh Indonesia XX, Bogor.
- Short, Nicholas M. 1982. The Landsat tutorial workbook : basics of satellite remote sensing / Nicholas M. Short ; prepared under the auspices of the Eastern Regional Remote Sensing Applications Center, with sections contributed by W. Campbell ... [et al.]. Australia.
- Wejer, John dan Herring, David., 2000. Measuring Vegetation (NDVI & EVI), URL: <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/MeasuringVegetation/>
- Zain, AS. 1996. *Hukum lingkungan Konservasi Hutan*. Jakarta: Penerbit Rineka